

# Leseprobe

**Christiani**

seit 1931

## Handfertigkeiten Metallbearbeitung



Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG  
[www.christiani.de](http://www.christiani.de)

## Vorwort

Die Ausbildungsunterlage ‚Handfertigkeiten Metallbearbeitung‘ wurde ursprünglich auf der Grundlage eines Modellversuchs für die ersten Abschnitte der Ausbildung im Berufsfeld Metalltechnik entwickelt. Während des inzwischen mehrjährigen praktischen Gebrauchs haben sich jedoch zahlreiche Rahmenbedingungen verändert, so dass eine umfassende Überarbeitung zur Anpassung an die aktuellen Gegebenheiten der betrieblichen Ausbildung erforderlich wurde.

Nach wie vor vermitteln die einzelnen Übungen Fertigkeiten und Kenntnisse, die im Wesentlichen alle Inhalte für die Grundbildung in diesem Berufsfeld umfassen. Jedoch, z. B. abhängig vom jeweiligen Ausbildungsberuf, kann der Umfang der in den einzelnen Ausbildungsstätten zu vermittelnden Handfertigkeiten durchaus unterschiedlich sein. Daher liegt es in der Verantwortung der Ausbilderinnen und Ausbilder, welche Übungen sie auswählen, welche Schwerpunkte sie setzen und gegebenenfalls welche Vertiefungen sie bei einzelnen Fertigkeiten vornehmen.

Die Übungen wurden von Sachverständigen der fachpraktischen betrieblichen Ausbildung und der beruflichen Schulen entwickelt und für den Gebrauch durch Ausbilderinnen und Ausbilder in der betrieblichen Praxis aufbereitet. Überwiegend setzen sie bei den Auszubildenden kein fachliches Wissen oder Können voraus. Daher sind sie auch für die Ausbildung in anderen Berufsfeldern geeignet, in denen Grundlagen der Handfertigkeiten der Metallbearbeitung zu vermitteln sind.

In die nun vorliegende, vollständig überarbeitete Auflage wurden alle zwischenzeitlich zugegangenen Hinweise für Verbesserungen und Korrekturen eingearbeitet. Berücksichtigt sind auch Veränderungen der Ausbildungsziele auf der Grundlage der aktuellen Ausbildungsordnungen für die industriellen und handwerklichen Metallberufe sowie Aktualisierungen der in der Unterlage angesprochenen Normen.

## 2

## Handfertigkeiten Metallbearbeitung

### Inhaltsverzeichnis

Lernziele der Übungen dieser Ausbildungsunterlage .....	5
Einleitung .....	7
<b>Abschnitt I</b>	
Übung 1: Anreißbleche	
Anreißen mit Lineal, Anschlagwinkel und Reißnadel - Körnen - Stempeln .....	15
Übung 2: U- Stahl I	
Anreißen mit dem Parallelreißer - Planfeilen .....	29
Übung 3: Gemeißeltes Blech 1	
Teilendes und scheresendes Meißeln .....	37
Übung 4: Gesägter Flachstahl	
Sägen mit der Handsäge für Metall (Bügelsäge) .....	43
Übung 5: Flachstahl mit Nuten	
Spanend Meißeln mit Flach-, Kreuz- und Nutenmeißel .....	51
Übung 6: U-Stahl II und U-Stahl III	
U-Stahl sägen mit der Bügelsäge - Ebene und winklige Flächen vor- und fertigfeilen, Messschieber ....	57
Übung 7: Gefeilter Flachstahl	
Feilen ebener, winkliger und paralleler Flächen .....	73
<b>Abschnitt II</b>	
Übung 8: Bohrplatte	
Bohren - Senken - Entgraten .....	79
Übung 9: Formplatte	
Schrägsägen - Stegmeißeln - Formfeilen .....	91
Übung 10: Gewindebolzen	
Gewindeschneiden von Hand .....	97
Übung 11: Bohrplatte mit Gewinde	
Gewindebohren von Hand .....	105
Übung 12: Formplatte mit Bohrungen	
Vorbohren, Aufbohren, Reiben - Gewindebohren in Grundlöcher .....	111
<b>Abschnitt III</b>	
Übung 13: Formbleche 1	
Anreißen mit Spitzzirkel - Scherschneiden mit der Hebel-Blechscherer - Meißeln mit dem Aushaumeißel	119
Übung 14: Geschweiffter Bandstahl	
Schweißen eines Bandstahls .....	127
Übung 15: Formblech 11	
Scherschneiden mit der Handblechscherer .....	131
Übung 16: Schale	
Treiben einer Schale .....	137
Übung 17: Doppelwinkelblech	
Kantbiegen im Schraubstock .....	143
Übung 18: Bügel	
Kantbiegen und Bohren von Bandstahl .....	149
Übung 19: Rundbügel	
Rundbiegen im Schraubstock .....	155
Übung 20: Rohrsehellen	
Fertigen von Rohrsehellen durch Rundbiegen .....	161

Inhaltsverzeichnis

3

**Abschnitt IV**

Übung 21: Bügel mit Schellen	
Fügen mit Rohrshellen und Schrauben	169
Übung 22: Schrauben- und Stiftverbindung	
Fügen mit Schrauben, Zylinder- und Kegelstiften	179
Übung 23: Einfachlaschennietung	
Fügen durch Nieten	189
Übung 24: Rohrschraubverbindung	
Trennen und Fügen von Rohrverschraubungen	199
Übung 25: Falzverbindung	
Fügen durch Falzen	207

**Abschnitt V**

Übung 26: Kunststoffe und NE-Metallen bearbeiten - Kassette für Bohrer fertigen	215
Übung 26a: Ober- und Unterteil	
Aluminium bearbeiten	221
Übung 26b: Bohrer Aufnahme	
Kunststoff Hart-PVC bearbeiten	227
Übung 26c: Distanzstück	
Kunststoff-Hartgewebe bearbeiten	231
Übung 26d: Gegenplatte	
CuZn-Legierungen (Messing) bearbeiten	239
Übung 26e: Kassette für Bohrer	
Fügen der Bohrer-Kassette	241

**Abschnitt VI**

Übung 27: Gelenkstück	
Feilen ebener, winkliger und paralleler Flächen an einem Rundstahl	245
Übung 28: Passstück I	
Passen von zwei ebenen Schmalflächen - Berührung der Passflächen durch Aufsetzen	249
Übung 29: Passstück II	
Passen von drei ebenen Schmalflächen - Berührung der Passflächen durch Aufsetzen	255
Übung 30: Passstück III	
Passen von zwei ebenen Schmalflächen - Berührung der Passflächen durch Ineinanderschieben	259
Übung 31: Passstück IV	
Passen von vier ebenen Schmalflächen - Berührung der Passflächen durch Ineinanderschieben	265
Übung 32: Platte	
Schaben einer ebenen Fläche	269

**Abschnitt VII**

Übung 33: Rohrverbindung	
Biegen von Rohren - Fügen mit Schneidringverschraubung	281
Übung 34: Passfederverbindung	
Fertigen einer Passfeder - Fügen und Trennen einer Passfederverbindung	289
Übung 35: Einlegekeilverbindung	
Einlegekeil fertigen - Einlegekeilverbindung fügen und trennen	297
Übung 36: Schieberführung	
Einzelteile fertigen - Fügen mit Schrauben, Stifte, Spannstifte und Kerbnägel	311
Übung 37: Winkelkonsole	
Winkelstahls biegen - Fügen durch Nieten	323
Übung 38: Blechkasten	
Blech zuschneiden und biegen - Mit Blindniete fügen	329

Übung 5

## Übung 5

### Spanend Meißeln mit Flach-, Kreuz- und Nutenmeißel

#### Zu übende Fertigkeiten

Spanendes Meißeln mit

- Flachmeißel
- Kreuzmeißel
- Nutenmeißel

#### Lernziele

Haben Sie diese Übung durchgearbeitet, können Sie...

- Flach-, Kreuz- und Nutenmeißel unterscheiden,
- das Werkstück von der Mittellinie aus anreißen,
- das Werkstück zum Meißeln sicher im Schraubstock spannen,
- Nuten und Fasen mit den dafür geeigneten Meißeln fachgerecht fertigen,
- den Meißelvorgang beschreiben und Angaben über die Größe der verschiedenen Winkel beim Meißeln von Stahl machen,
- die Regeln zum sicheren Arbeiten beim Meißeln nennen und einhalten.

#### Hinweise

- Zur Vereinfachung werden ab dieser Übung alle zum Anreißen benötigten Werkzeuge, die aus vorhergehenden Übungen bereits bekannt sind, unter dem Sammelbegriff ‚Anreißzeug‘ zusammengefasst.
- Beim Anreißen der Nuten ist ihre Lage zu den Fasen und zur Kennnummer zu beachten.
- Das Werkstück darf im Parallelschraubstock nur an seinen parallelen, nicht jedoch an den gesägten Flächen gespannt werden.
- Die Meißelrichtung weist gegen die Schraubstockbacken, ausgenommen am Ende der Strecke.
- Jeder Span wird zunächst mit dem Meißel angekerbt und anschließend unter normal angestelltem Winkel vom Werkstück getrennt. Spandicke und Spanfluss lassen sich durch den Span- und Freiwinkel des Meißels beeinflussen.
- Der Meißelspan wird in einer Richtung nur bis kurz vor dem Ende der zu meißelnden Strecke getrennt, damit die Werkstückkante nicht ausbricht. Durch Meißeln in Gegenrichtung wird der Span dann vollständig abgetrennt.

#### Arbeitsplan

Lfd. Nr.	Arbeitsschritte	Werkzeuge, Spannmittel	Mess-, Prüfmittel	Arbeitssicherheit, Umweltschutz, PSA
1	Nuten von der Mitte aus anreißen und kornen.	Anreißzeug	Stahlmaßstab	Sicheres Arbeiten ist nur mit einwandfreien Arbeitsmitteln möglich: - Fest eingestellter Hammer - Meißel mit Kopf ohne Bart - Feile mit vorschriftsmäßigem Heft
2	Zwei Fasen 3 x 45° mit dem Flachmeißel meißeln.	Schlosserhammer 500 g Flachmeißel		Ein Schutzschild hinter dem Schraubstock schützt andere Mitarbeiter vor den wegfliegenden Meißelspänen.
3	Zwei rechteckige Nuten mit dem Kreuzmeißel meißeln	Kreuzmeißel		Eine Schutzbrille schützt die eigenen Augen vor den wegspringenden Meißelspänen.
4	Drei halbrunde Nuten mit dem Nutenmeißel meißeln	Nutenmeißel		Damit der Meißel nicht unkontrolliert abrutscht und Handverletzungen verursacht, müssen Hammer und Meißel immer eine Wirklinie bilden, der Blick muss stets auf die Meißelschneide gerichtet sein.
5	Nuten entgraten	Werkstattfeile A 200 - 3		
6	Zur Kontrolle messen			Meißelspäne sind scharfkantig und spitz. Sie dürfen nicht mit den Fingern, sondern nur mit Handbesen oder Pinsel vom Werkstück und von der Werkbank entfernt werden.



**Spiralbohrer**  
twist drill

**Schneide**  
cutting edge

**Senker**  
countersink

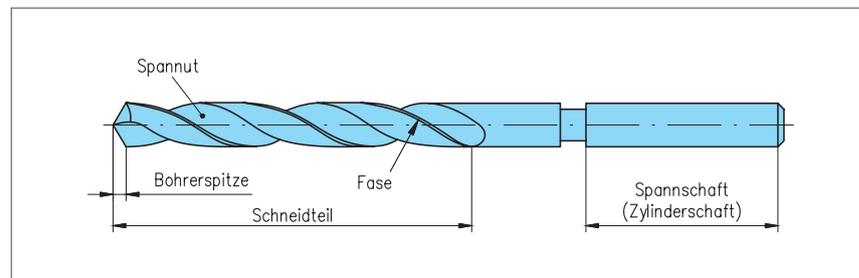
### Spiralbohrer

Bohrungen mit kreisrundem Querschnitt werden mit Spiralbohrern gefertigt. An diesem doppelschneidigen Werkzeug sind zu unterscheiden (Bild 1):

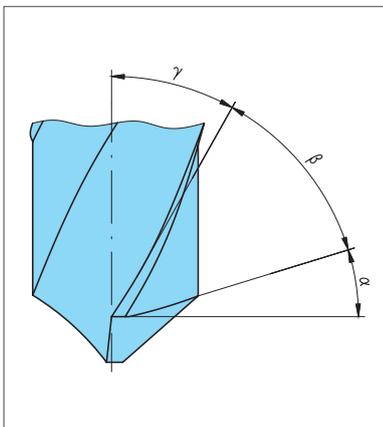
- Bohrerspitze
- Schneidteil
- Spannschaft
- Spannuten
- Fasen

Die im zylindrischen Schneidteil vorhandenen Spannuten geben dem Bohrer seine Bezeichnung. Obwohl diese Nuten nicht spiralförmig, sondern wendelförmig verlaufen, wird in der Norm und auch in dieser Übungsreihe die traditionelle Bezeichnung ‚Spiralbohrer‘ verwendet.

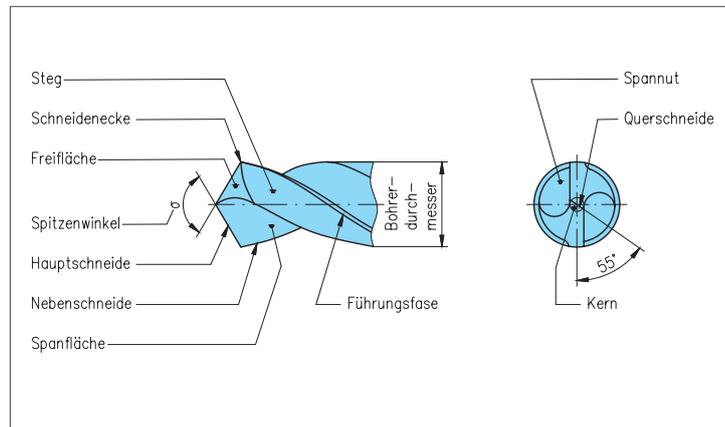
Die Bohrerspitze ist kegelförmig angeschliffen. Am Auslauf der Spannuten entstehen die beiden Schneidkeile. Wie am Meißel sind auch an diesen Schneidkeilen der Keilwinkel  $\beta$ , der Spanwinkel  $\gamma$  und der Freiwinkel  $\alpha$  vorhanden. Sie sind jedoch nicht ganz einfach zu erkennen. (Bild 2).



**Bild 1** Spiralbohrer mit Zylinderschaft



**Bild 2** Winkel am Schneidkeil des Spiralbohrers



**Bild 3** Bezeichnungen am Spiralbohrer



■ **Senker**

Die beiden Hauptschnitten der Schneidkeile schließen den **Spitzenwinkel  $\sigma$**  (sprich: Sigma) des Bohrers ein.

Der Freiwinkel  $\alpha$  entsteht durch den Hinterschliff der Hauptschnitten.

Im Bereich des Bohrerkerne bildet sich durch den Anschlag eine Querschnitte.

Der Schneidteil ist am Umfang bis auf zwei Führungsfasen nachgearbeitet, um die Reibung beim Bohrvorgang zu vermindern. Nur diese beiden Fasen haben das Maß des Bohrerdurchmessers und geben dem Bohrer eine

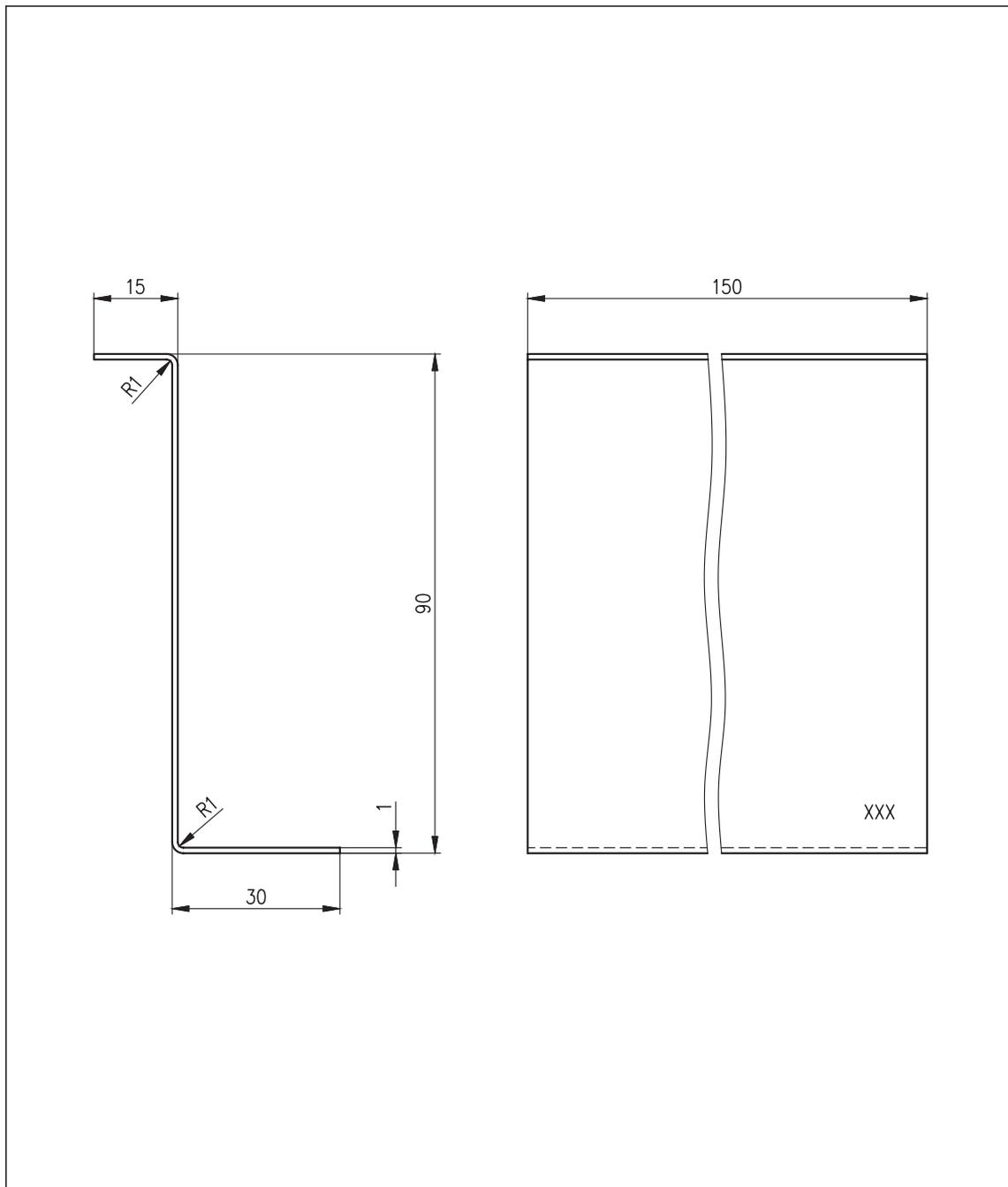
einwandfreie Führung in der Bohrung (Bild 3).

Mit dem zylindrischen Schaft wird der Bohrer im Bohrfutter gespannt. Auf ihm ist der Durchmesser des Bohrers markiert.

### Flachsenker

Mit dem Flachsenker werden an vorgefertigten Bohrungen zylindrische Senkungen für Schrauben (z. B. Zylinderschrauben DIN EN ISO 4762) oder ebene Auflageflächen für Schrauben und Muttern gefertigt (Plansenker).

Übung 17



XXX = Kennnummer

Halbzeug BL EN 10131-1x132x150	Werkstoff S235JR	Erstellt durch	Genehmigt von	Maßstab 1:1
		Dokumentenart	Dokumentenstatus	
		Titel, Zusätzlicher Titel <b>Doppelwinkelblech</b>	<b>HM 170001</b>	
Allgemein- toleranz ISO 2768-c		Änd.	Ausgabedatum 2019	Spr. de Blatt 01/01